

**EP 0 548 758 A1**



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 548 758 A1**

D6

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

㉑ Anmeldenummer: 92121335.1

㉓ Int. Cl. 5: **B27N 3/10, B27N 3/18**

㉔ Anmeldetag: **15.12.92**

㉕ Priorität: **20.12.91 DE 4142438**

㉖ Anmelder: **Bison-Werke Bähre & Greten  
GmbH & Co. KG**

㉗ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**30.06.93 Patentblatt 93/26**

**W-3257 Springe 1(DE)**

㉘ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI NL PT SE**

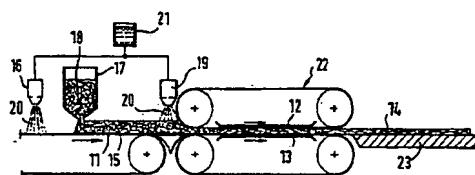
㉙ Erfinder: **Borcherding, Friedrich-Wilhelm  
Sandbrink 9  
W-3250 Hameln(DE)**  
Erfinder: **Bücking, Günter  
Forkenkamp 22  
W-3257 Springe 1(DE)**  
Erfinder: **Greten, Berndt, Dipl.-Ing.  
Ernst-Busse-Strasse 10  
W-3257 Springe 1(DE)**  
Erfinder: **Seeger, Günter, Dipl.-Ing.  
Wolfstalstrasse 7  
W-3257 Springe 1(DE)**

㉚ Vertreter: **Dipl.-Phys.Dr. Manitz  
Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing. Finsterwald  
Dipl.-Phys. Rotermund Dipl.-Chem.Dr. Heyn  
B.Sc.(Phys.) Morgan  
Robert-Koch-Strasse 1  
W-8000 München 22 (DE)**

㉛ Platte und Verfahren zu deren Herstellung.

㉜ Bei einem Verfahren zur kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Herstellung von Platten wird ein ebenes Vlies (15) aus mit mindestens einem Bindemittel versetzten lignozellulose- und/oder zellulosehaltigen Spänen, Fasern oder dergl. Teilchen auf einer Transportfläche (11) gebildet, ein Wasser-Bindemittel-Gemisch (20) mit einem wärmehärtenden Bindemittel sowie einer reaktionsbeschleunigenden Komponente in Form eines Nebels unmittelbar vor dem Verpressen benetzt und dann unter Hitzeeinwirkung zwischen zwei Preßflächen zu einer Platte (14) gepreßt.

**Fig. 1**



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Platten nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Platte nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 8.

Auf dem Gebiet der Herstellung von Holzspan-, Holzfaser- oder dergleichen Platten ist es bekannt (Bisonprospekt "Endlos-Faserplatten-Anlagen" 3000-5.89-W.; DE-OS 39 02 705), daß der Bindemittelanteil bei einschichtigem Vliesaufbau im allgemeinen 8-10% oder ca. 11 bis ca. 13% und der Bindemittelanteil bei mehrschichtigem Vliesaufbau ca. 6 bis ca. 8% in der Mittelschicht und ca. 11 bis ca. 13% in der(den) Deckschicht(en), jeweils bezogen auf atro (absolut trockene) Vliesteilchen, beträgt.

Es ist außerdem bereits bekannt (F. Kollmann, Holzwerkstoffe, Springer Verlag, 1966, S. 353 - 355), die Oberfläche von aus Feinteilchen wie Holzspänen bestehenden Viesen (auch Spankuchen genannt) mit Wasser zu besprühen, um beim Fertigpressen glattere und härtere Oberflächen zu erhalten. Erhöht man die Menge des aufgesprühten Wassers zu sehr, so tritt ein Abfall der Rohdichte der äußeren Deckschicht und damit ein jäher Abfall der Querzugfestigkeit ein.

Aus der DD-PS 56 627 ist ein Verfahren zur Herstellung von oberflächenvergüteten Spanpreßkörpern bekannt, wobei man einem aus zerkleinerten, organischen Faserstoffen und einem Bindemittel bestehenden Gemisch eine chemisch reaktive Substanz zusetzt und nach Durchführung einer Kaltvorpressung dieses Gemisches auf die Oberfläche des Vorpreßlings ein wärmehärtbares Kunststoffharz aufsprüht oder aufgießt, welches durch die im Spankuchen befindliche Reagens schon im kalten Zustand zur Vorkondensation gebracht wird. Dabei entwickelt sich eine gallertartige Viskosität des Kunstharses, und es wird an der Grenzfläche zwischen Spangemisch und Kunsthars eine Barriere aus dem Kunsthars erzeugt, die ein Abfließen des Kunstharses in die saugfähige Oberfläche des Formlings während der momentanen Verflüssigung des Kunstharses zu Beginn des Heißpreßvorgangs verhindert.

Nachteilig ist bei dieser speziellen Plattenfertigung vor allem, daß die im Rahmen der Barriereförderung auftretenden Grenzschichten die Festigkeit der Platte wesentlich beeinträchtigen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem eine Holzspan-, Holzfaser- oder dergleichen Platte hergestellt werden kann bzw. eine Holzspan-, Holzfaser- oder dergleichen Platte zu schaffen, die bei vergleichsweise geringem Bindemittelanteil eine hohe Biegefestigkeit, eine glatte sowie geschlossene und versiegelte Oberfläche aufweist und keine Klebefestigkeit an den Preßflächen besitzt.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind die kennzeichnenden Merkmale der Patentansprüche 1 und 8 vorgesehen.

Von wesentlicher Bedeutung für das erfundungsgemäße Verfahren ist vor allem, daß das Bindemittelgemisch neben Wasser und einem wärmehärtbaren Bindemittel auch eine reaktionsbeschleunigende Komponente enthält, die in Zusammenwirken mit den beiden anderen Komponenten für eine schnelle Aushärtung des Bindemittels im Preßspalt sorgt und dazu beiträgt, daß Klebefekte an den Preßflächen vermieden werden und eine optimal versiegelte Außenschicht erhalten wird. Dabei ist es von besonderer Bedeutung, daß das eine reaktionsbeschleunigende Komponente enthaltende wärmehärtbare Bindemittel unmittelbar vor dem Preßspalt in Nebelform auf die Vliesoberfläche aufgebracht und damit vermieden wird, daß im kalten Zustand eine Vorkondensation und eine unerwünschte, die Festigkeit der hergestellten Platten beeinträchtigende Grenzschichtbildung auftritt. Überraschenderweise kann dabei der Gesamt-Bindemittelgehalt sowohl bei einem einschichtigen als auch bei einem mehrschichtigen Vliesaufbau herabgesetzt und gleichzeitig eine hohe Biegefestigkeit erzielt werden.

Sowohl das wärmehärtende Bindemittel im Dreikomponentengemisch als auch die reaktionsbeschleunigende Komponente in diesem Gemisch kann aus einer handelsüblichen Komponente bestehen. Besonders bevorzugt ist die Verwendung eines sulfonierten Polykondensationsprodukts auf Basis Melamin oder dergl., das die im erfundungsgemäßen Verwendungsfall gegebenen besonderen Anforderungen optimal erfüllt.

Bevorzugt besteht das im Wasser-Bindemittel-Gemisch enthaltene wärmehärtende Bindemittel aus dem gleichen Bindemittel, das bereits im Vlies enthalten ist, so daß quer durch die Platte hindurch nur eine einzige Art von Bindemittel vorhanden ist, wobei ein eingebrachter Härtner sowohl mit dem vorher im Vlies schon enthaltenen als auch noch mit dem nachträglich aufgebrachten Bindemittel reagieren kann.

Von Vorteil kann es ferner sein, wenn die Transportfläche vor dem Aufbringen des Vlieses mit dem Wasser-Bindemittel-Gemisch benetzt wird.

Aufbringungsmengen für das Wasser-Bindemittel-Gemisch und zuvor im Vlies vorliegende Bindemittelkonzentrationen sind in Anspruch 9 angegeben. Durch diese Bemessungsregeln kann eine erhöhte Biegefestigkeit bei insgesamt herabgesetztem Bindemittelgehalt erzielt werden. Der erhöhte Bindemittelgehalt in der Außenschicht bzw. in den Außenschichten überkompeniert also den geringeren Bindemittelgehalt im Innern des Vlieses.

Eine gemäß der Erfindung ausgebildete Platte besteht aus einem einheitlich gebildeten und unter

Hitzeeinwirkung gepreßten Vlies, welches in einer oder beiden Außenschichten lediglich einen gezielt höheren Bindemittelgehalt aufweist. Die Platte kann aus mehreren Vlieslagen hergestellt sein. Die Außenschicht(en) und die anschließende Innenschicht(en) sind jedoch jeweils ein und derselben Vlieslage zugeordnet.

Die Erfindung kann auch so ausgeführt werden, daß bei Herstellung des Vlieses mit einem so stark herabgesetzten Bindemittelanteil gearbeitet wird, daß anschließend zwar ein Zusammenhalt der hergestellten Platte gewährleistet ist, die Biegefesteigkeit einer solchen Platte für den praktischen Gebrauch aber nicht ausreichen würde. Durch Aufsprühen einer geeigneten Menge eines Wasser-Bindemittel-Gemisches vor dem Verpressen kann jedoch im Oberflächenbereich der Bindemittelanteil so erhöht werden, daß insgesamt eine wesentlich verbesserte Biegefesteigkeit der Platte erreicht wird. Der hierdurch gegebene weitere Vorteil besteht darin, daß der mittlere Bindemittelgehalt der Platte ohne Festigkeitsverlust deutlich herabgesetzt ist. Dem kommt eine erhebliche wirtschaftliche Bedeutung zu.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden beispielsweise anhand der Zeichnung beschrieben; in dieser zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens zur Herstellung von Holzspan-, Holzfaser- oder dergl. Platten, und  
 Fig. 2 einen schematischen Querschnitt durch eine erfundungsgemäße Platte.

Die Oberfläche eines endlosen, eine Transportfläche bildenden Transportbandes 11 wird mittels einer an ein Vorratsgefäß 21 angeschlossenen Düse 16 mit einem Wasser-Bindemittel-Gemisch 20 besprührt. Dieses Besprühen des Transportbandes stellt jedoch keine Notwendigkeit dar. In der durch einen Pfeil gekennzeichneten Transportrichtung folgt auf die Düse 16 eine Aufgabevorrichtung 17 für mit beispielsweise 5% Bindemittel versetzte Feinteilchen 18, z.B. zerfaserte Holzspäne vorgesehen, die von oben als Vlies 15 auf die mit dem Wasser-Bindemittel-Gemisch 20 befeuchtete Transportfläche 11 abgelegt werden.

Nach der Aufgabevorrichtung 18 und unmittelbar vor dem Presseneinlauf ist eine weitere Sprühdüse 19 vorgesehen, die an den gleichen Vorratsbehälter 21 wie die gegebenenfalls vorgesehene Sprühdüse 16 angeschlossen ist und das Wasser-Bindemittel-Gemisch in Nebelform überführt und damit die Vliesoberfläche unmittelbar vor dem Presseneinlauf benetzt. Der Abstand zwischen der Düse 19 und dem Presseneinlauf ist minimiert, so daß die Zeitspanne sehr gering ist, die zwischen

dem Aufnebeln des Wasser-Bindemittel-Gemisches auf das Vlies und dem Beginn des Pressens in der beheizten Presse verstreicht.

Es versteht sich, daß bei breiteren Transportbändern 11 mehrere Sprühdüsen 16 bzw. 19 nebeneinander anzutragen sind, um über die gesamte Breite des Vlieses 15 eine gleichmäßige Benetzung mit dem Wasser-Bindemittel-Gemisch 20 zu erzielen.

In ähnlicher Weise muß sich auch die Aufgabevorrichtung 17 über die gesamte Breite der Transportfläche 11 erstrecken, damit ein über die gesamte Breite gleichmäßig dickes Vlies 15 auf der Transportfläche 11 abgelegt wird.

Die Sprühdüsen 16, 19 müssen nicht senkrecht von oben auf die Transportfläche 11 bzw. das Vlies 15 sprühen, sondern können auch unter einem Winkel bis 60° zur Vertikalen geneigt sein.

Das so oben und unten mit dem Wasser-Bindemittel-Gemisch benetzte Vlies 15 wird in eine Doppelbandpresse 22 eingeführt und darin unter Erhitzung zu einer Platte 14 geprägt, die in Transportrichtung gesehen aus dem hinteren Ende der Doppelbandpresse 22 austritt und auf einer ebenen Unterlage 23 aufliegt.

Die Platte 14 hat den in Fig. 2 wiedergegebenen Aufbau. Beidseits einer Mittelschicht 24 mit einer Rohdichte von 650 kg/m<sup>3</sup> und einem Bindemittelgehalt, z.B. Harnstoffharz, von 5% befinden sich dünne Außenschichten 25, 26, in denen aufgrund der Aufsprühung des Wasser-Bindemittel-Gemisches 20 ein erhöhter Bindemittelgehalt von beispielsweise 7,5% vorliegt. Aufgrund der durch den Wassergehalt mitbedingten stärkeren Zusammenpressung beträgt dort die Rohdichte etwa 850 kg/m<sup>3</sup>.

Die Außenschichten 25, 26 weisen beispielsweise eine Dicke von 0,4 mm auf.

Die Sprühdüsen 16, 19 können mit oder ohne Druckluft arbeiten und sollen auf jeden Fall dafür sorgen, daß das Wasser-Bindemittel-Gemisch in einen aus feinsten Tröpfchen bestehenden Nebel aufgelöst wird.

Der Übergang von der geringeren Bindemittelkonzentration in der mittleren Schicht 24 zu der höheren Konzentration in den Außenschichten 25, 26 ist nicht sprungartig, sondern fließend bzw. steigig, so daß die Bildung von die Festigkeit beeinträchtigenden Grenzschichten vermieden wird.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß als wärmehärtbare Bindemittel beispielsweise Harnstoffharze, Harnstoff-Melaminharze bzw. deren Gemische verwendet werden können. Ein alternatives Bindemittelgemisch, das im Rahmen der Erfindung ebenfalls verwendbar ist, besteht aus Wasser, einer Paraffinemulsion und einem Trennmittel, wobei gute Ergebnisse erzielt werden, wenn die Verhältnisse der Gewichtsprozente etwa 90:9:1 betragen.

Dabei können handelsübliche Paraffinemulsionen und Trennmittel verwendet werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Platten, bei dem ein ebenes Vlies (15) aus mit mindestens einem härtbaren Bindemittel, wie z.B. Harnstoffharz, Harnstoff-Melaminharz bzw. deren Gemische mit einem anderen Kunstharp, versetzen lignozellulose- und/oder zellulosehaltigen Spänen, Fasern oder dergleichen Teilchen auf einer Transportfläche (11) gebildet, auf der von der Transportfläche (11) abgewandten Oberfläche mit einem Wasser-Bindemittel-Gemisch versehen und dann unter Hitzeinwirkung zwischen zwei Preßflächen zu einer Platte (14) gepreßt wird,  
dadurch gekennzeichnet,
  - daß das Wasser-Bindemittel-Gemisch ein wärmehärtendes Bindemittel sowie eine reaktionsbeschleunigende Komponente enthält oder vorzugsweise aus einem sulfonierten od.dgl. Polykondensationsprodukt auf Basis Melamin od.dgl. besteht oder anstelle eines Wasser-Bindemittel-Gemisches ein Gemisch aus Wasser, einer Paraffinemulsion und einem Trennmittel eingesetzt wird, wobei das Gemisch
  - in Form eines Nebels unmittelbar vor einem waagerecht verlaufenden oder einem gekrümmten bzw. einem in etwa halbkreisförmigen Preßspalt einer kontinuierlich arbeitenden Presse zumindest auf die von der Transportfläche (11) abgewandte Oberfläche des Vlieses, das vor dem Eintritt in den Preßspalt vorverdichtet und/oder vorerwärmst sein kann, aufgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das wärmehärtende Bindemittel im Wasser-Bindemittel-Gemisch das gleiche ist, das bereits im Vlies (15) enthalten ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Wasser-Bindemittel-Gemisch 2,5 bis 50%, vorzugsweise 20 bis 40% und insbesondere etwa 30% Bindemittel enthält.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß auf die Vliesoberfläche je nach Vliesthöhe und/oder je nach Dicke der zu erzeugenden

harten Außenschicht(en) 5 g/m<sup>2</sup> bis zu 300 g/m<sup>2</sup>, insbesondere etwa 20 bis 40 g/m<sup>2</sup> Wasser-Bindemittel-Gemisch aufgebracht wird.

5. 5. Verfahren nacheinem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Wasser-Bindemittel-Gemisch eine solche Bindemittelkonzentration aufweist und in solcher Menge auf die Vliesoberfläche aufgebracht wird, daß dort ein Festbindemittelanteil von mehr als 6%, insbesondere 7%, und maximal 12%, vorzugsweise weniger als 10% und insbesondere weniger als 8%, insbesondere von etwa 7,5% vorliegt.
6. 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Bindemittelkonzentration im einschichtigen Vlies (15) vor dem Aufbringen des Wasser-Bindemittel-Gemisches größer als 4% und kleiner als 6%, insbesondere ungefähr 5% ist und in einem mehrschichtigen Vlies vor dem Aufbringen des Wasser-Bindemittel-Gemisches in der Mittelschicht entsprechend gewählt ist und in der (den) Deckschicht(en) zwischen ca. 7,5 und ca. 13% beträgt.
7. 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß bei Verwendung eines Bindemittelgemisches aus Wasser, einer Paraffinemulsion und einem Trennmittel das Verhältnis der Gewichtsprozente der Bestandteile etwa 90:9:1 beträgt.
8. 8. Platte, insbesondere hergestellt durch das Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die aus mit mindestens einem wärmehärtenden Bindemittel versetzten lignozellulose- und/oder zellulosehaltigen unter Hitzeinwirkung zusammengepreßten Spänen, Fasern oder dergleichen Teilchen besteht,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in wenigstens einer Außenschicht (25, 26) der Bindemittelanteil und damit die Rohdichte gegenüber dem eine oder mehrere Schichten aufweisenden Inneren erhöht ist, wobei in der inneren Schicht die Rohdichte bei etwa 550 bis 750, vorzugsweise bei etwa 600 bis 700 und insbesondere bei etwa 650 kg/m<sup>3</sup> liegt und bei Vorhandensein einer oder mehrerer Schichten unterhalb wenigstens einer Außenschicht in dieser Schicht 750 bis 950, vorzugsweise 800 bis 900 und insbesondere etwa 850 kg/m<sup>3</sup> beträgt.

9. Platte nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in den Außenschichten (25, 26) ein Fest-  
Bindemittelanteil im Bereich von ca. 7,5 bis ca.  
13% vorliegt, während die Bindemittelkonzentra-  
tion im Inneren vorzugsweise größer als 4%  
und kleiner als 6% ist und insbesondere etwa  
5% beträgt.

5

10. Platte nach Anspruch 8 oder 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ihre Biegefestigkeit größer als 50 kg/mm<sup>2</sup>  
ist, vorzugsweise im Bereich von 55 bis 65  
kg/mm<sup>2</sup> liegt und insbesondere etwa 60  
kg/mm<sup>2</sup> beträgt.

10

75

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

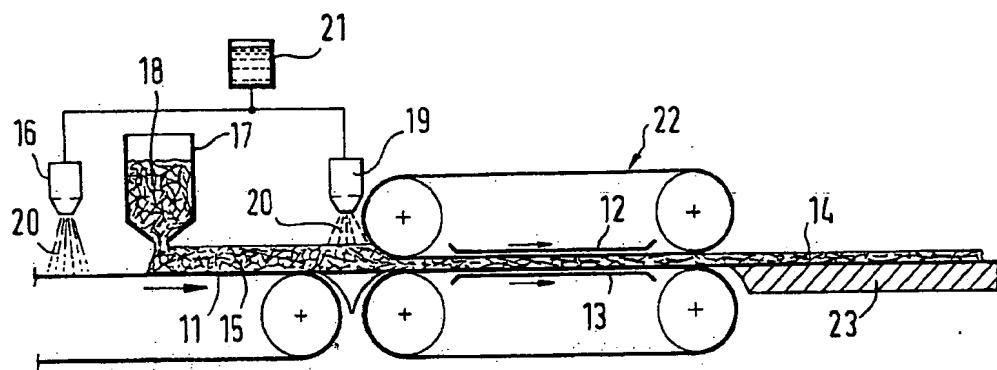
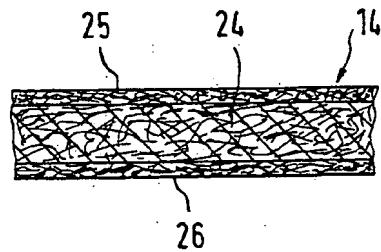


Fig. 2





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 12 1335

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Keinzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLAFFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL.5)
X	EP-A-0 008 566 (AB CASCO) * Seite 1, Zeile 31 - Zeile 35 * * Seite 2, Zeile 33 - Zeile 35 * * Seite 4, Zeile 33 - Zeile 38; Abbildung 1 *	1,8	B27N3/10 B27N3/18
Y	---	2-7,9,10	
X	EP-A-0 371 371 (TOPAN GMBH) * Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 40 * * Spalte 4, Zeile 28 - Zeile 52 * * Spalte 5, Zeile 25 - Zeile 27 *	8	
Y	---	2-7,9,10	
X	GB-A-960 923 (OTK:N PUU OSAKEYHTIÖ) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 81 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 6 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 044 (M-455)21. Februar 1986 & JP-A-60 196 304 ( KEMIKOOTO KK ) * Zusammenfassung *	---	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	DE-A-2 421 284 (BISON-WERKE BÄHRE UND GRETEN GMBH & CO KG) -----	-----	B27N
Der vorliegende Recherchebericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechercheort <b>DEN HAAG</b>	Abschließendes der Recherche <b>16 FEBRUAR 1993</b>	Prüfer <b>SOEDERBERG J.E.</b>	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
EPO FORM 1500/02 (Postz)			

## Board and method to manufacture it.

**Publication number:** EP0548758

**Publication date:** 1993-06-30

**Inventor:** BORCHERDING FRIEDRICH-WILHELM (DE);  
BUECKING GUENTER (DE); GRETEN BERNDT DIPL-  
ING (DE); SEEGER GUENTER DIPL-ING (DE)

**Applicant:** BAEHRE & GRETEN (DE)

**Classification:**

- **international:** B27N3/10; B27N3/18; B27N3/08; (IPC1-7): B27N3/10;  
B27N3/18

- **European:** B27N3/10; B27N3/18

**Application number:** EP19920121335 19921215

**Priority number(s):** DE19914142438 19911220

**Also published as:**

DE4142438 (A1)  
EP0548758 (B1)

**Cited documents:**

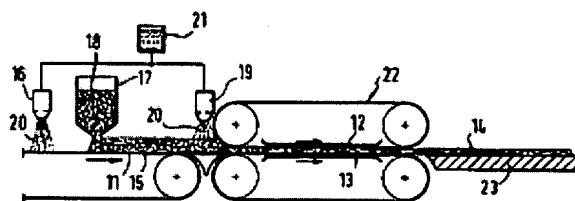
EP0008566  
EP0371371  
GB960923  
DE2421284  
JP60196304

[Report a data error here](#)

### Abstract of EP0548758

In a process for continuous or discontinuous manufacture of boards, a flat web (15) of chips, fibres or similar particles, which contain lignocellulose and/or cellulose treated with at least one added binder, is formed on a transport surface (11), wetted with a water/binder mixture (20) with a heat-curing binder and a reaction-accelerating component in the form of a mist immediately before pressing and then pressed under the action of heat between two pressing surfaces to give a board(14).

Fig. 1



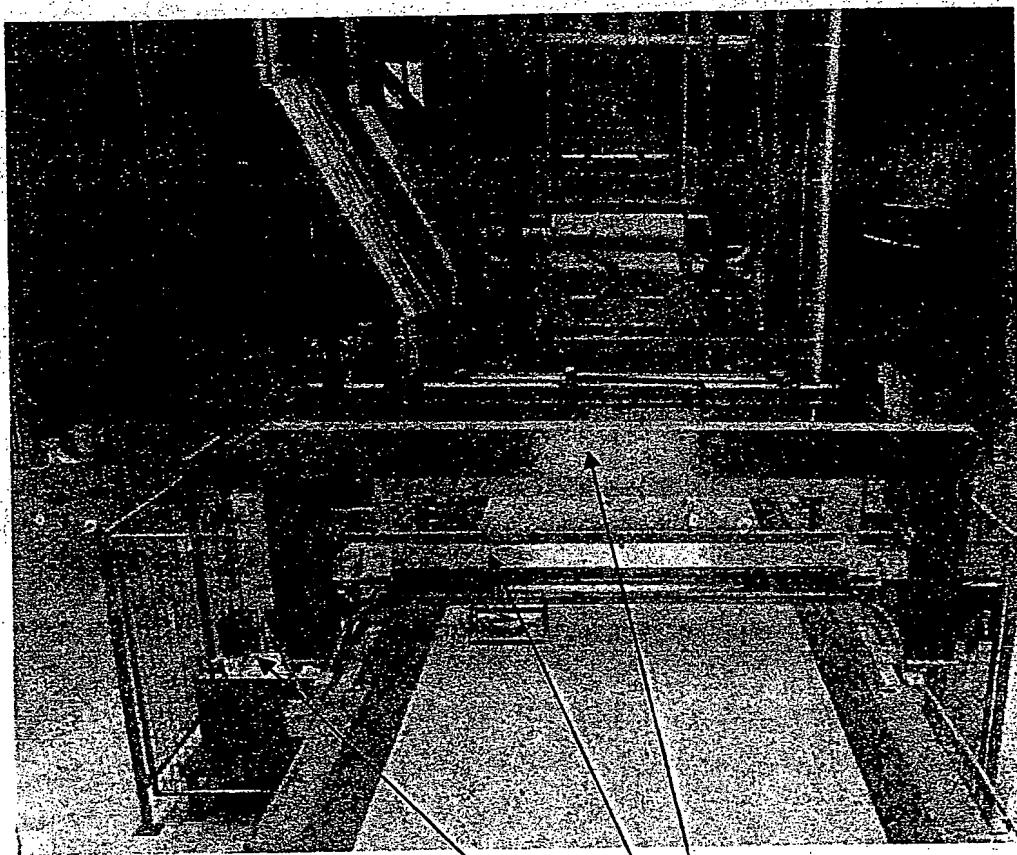
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



## WEKO Rotorenfeucht-System Compact top

WEKO Biel AG, Joh.-Renferstrasse 58, CH – 2504 Biel, Switzerland

### Installation eines WEKO Rotorenfeucht-Systems in einer MDF Produktionsanlage



Automatische  
Höhenverstellung

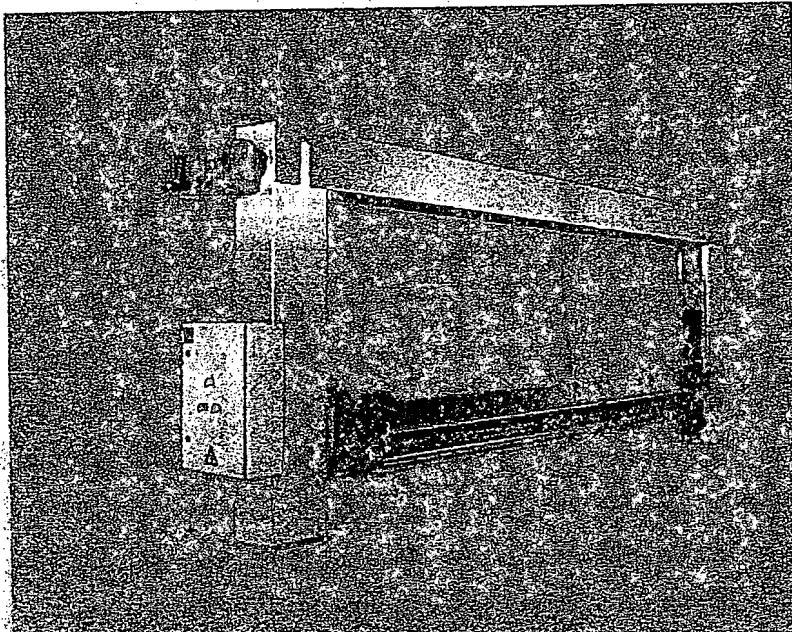
Rotoreenträger mit  
Formatverstellung

Versorgungs- und  
Bedieneinheit

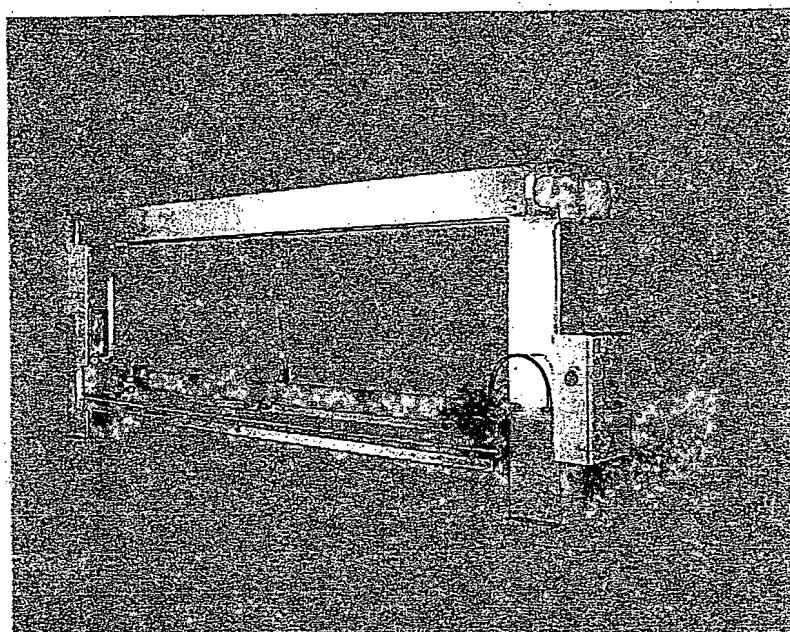


## WEKO Rotorenfeucht-System Compact top

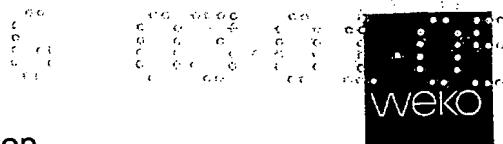
**Motorisch angetriebene Höhen- und Formatverstellung ( Option ) für  
Rotoreenträger die 45° nach unten auf den Spankuchen sprühen**



Vorderansicht mit Bedien- und Elektroschrank

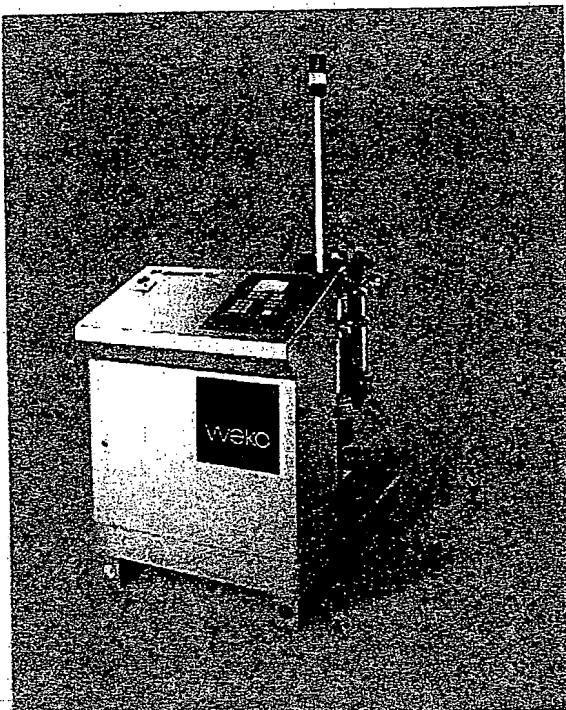


Hinteransicht mit Kollisionsschutzschaltung ( Option )

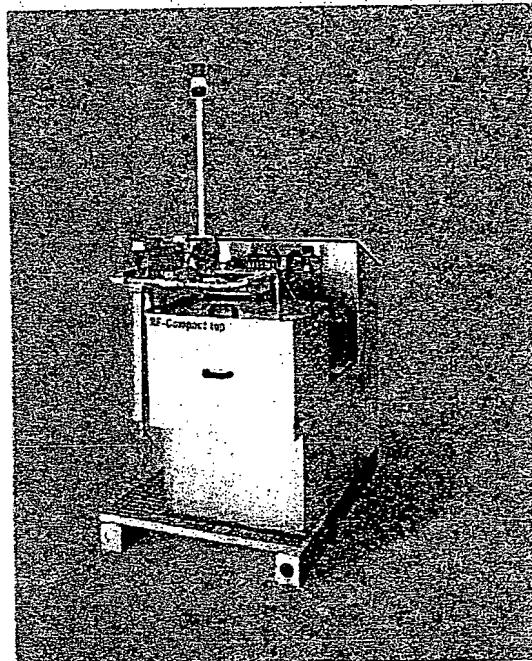


## WEKO Rotorenfeucht-System Compact top

### Komponenten des WEKO Systems



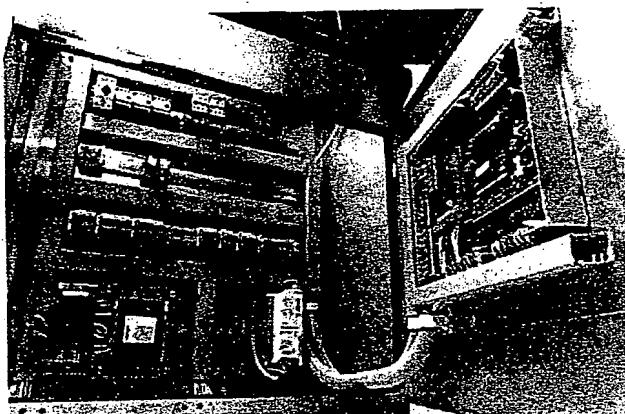
Kompakte Versorgungs-, Bedien- und Steuereinheit



Hinteransicht Versorgung mit automatischen Doppelvor- und Trommelfrückfilter



## WEKO Rotorenfeucht-System Compact top



Elektro- und Steuerschrank



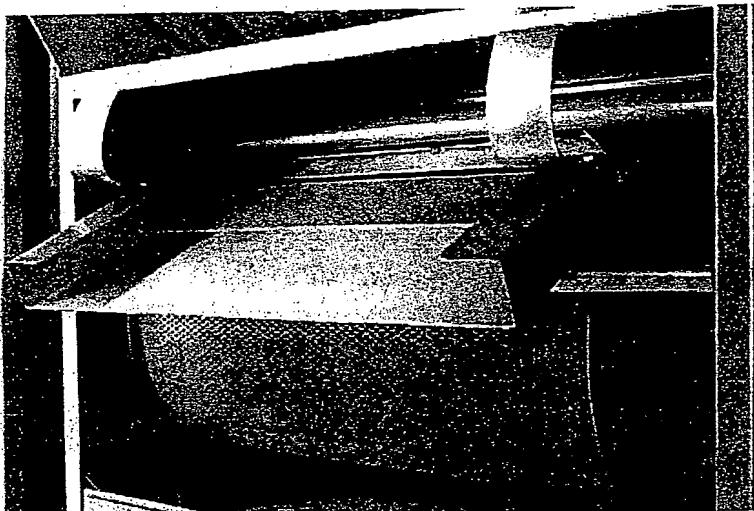
Bedieneinheit



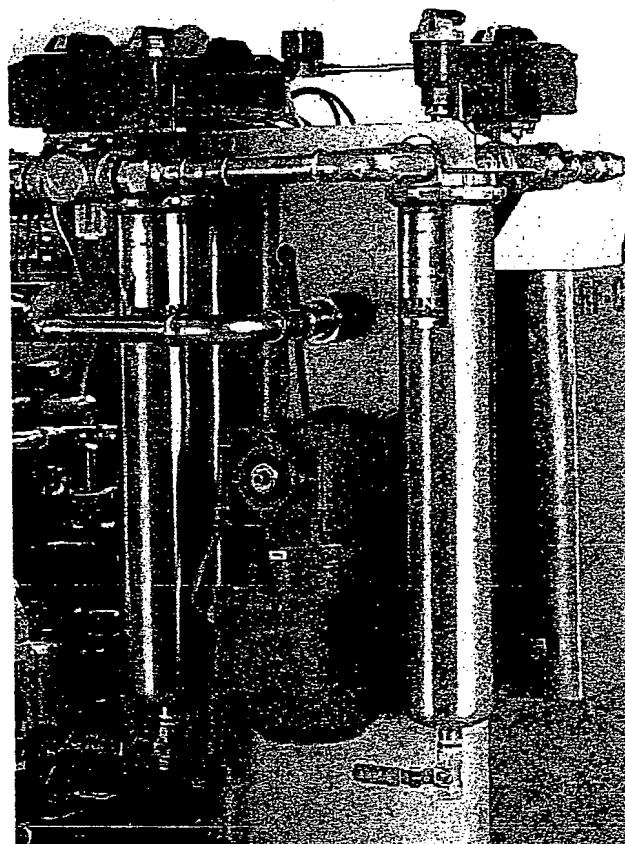
Integrierte Dosierstation ( Option )



## WEKO Rotorenfeucht-System Compact top



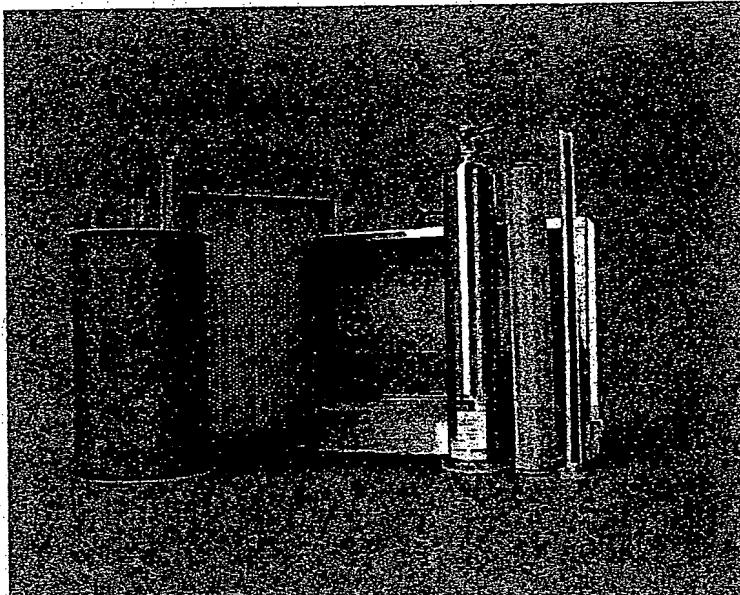
Rücklauf-Trommelfilter mit Schmutzschaber



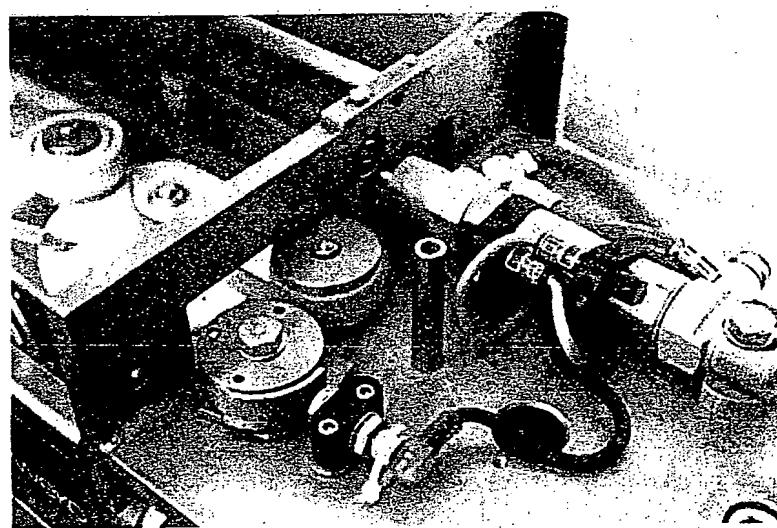
automatisch umschaltende Doppel-Vorfilter und Antrieb für Rücklauf-Trommelfilter

WEKO

## WEKO Rotorenfeucht-System Compact top



Die Filterelemente in der Übersicht

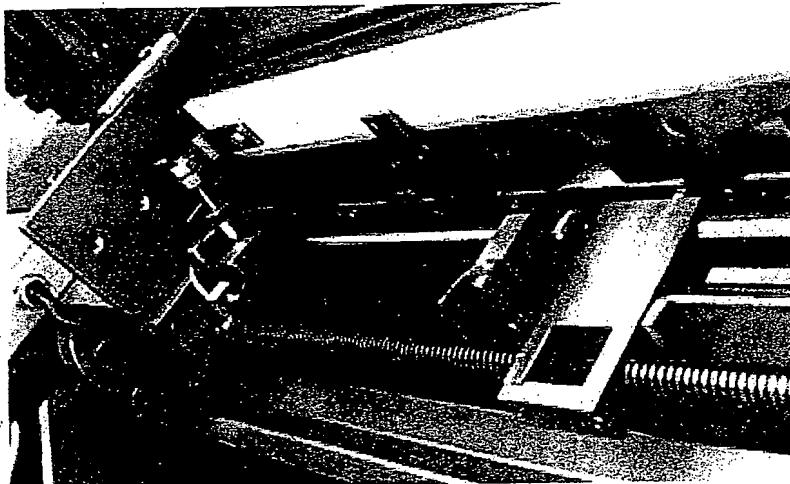


Die integrierte Riemen- und Schieberüberwachung ( Option )

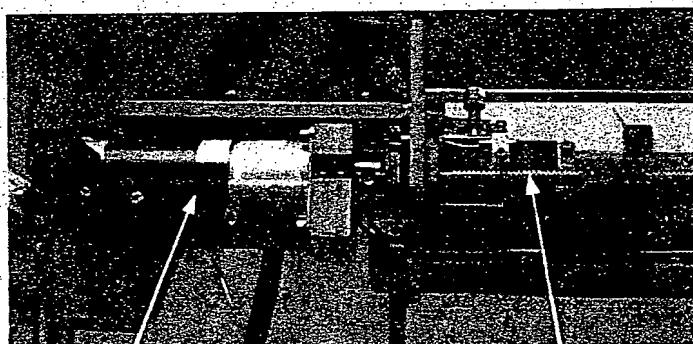


## WEKO Rotorenfeucht-System Compact top

### Automatische Formatverstellung für WEKO – Rotoreenträger ( Option )

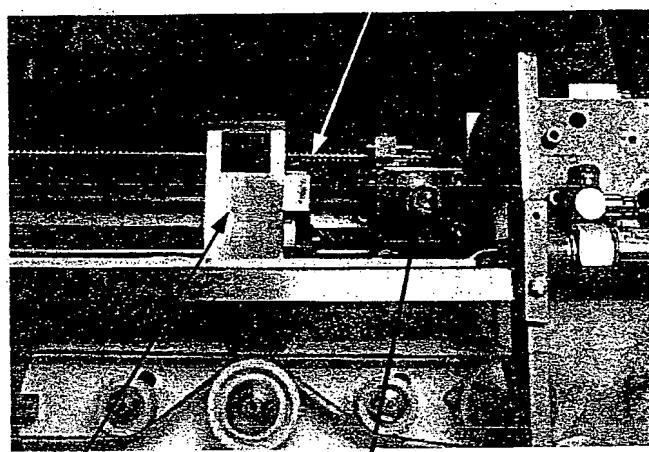


Gesamtansicht der automatischen Formatverstellung



Antriebsmotor mit Getriebe

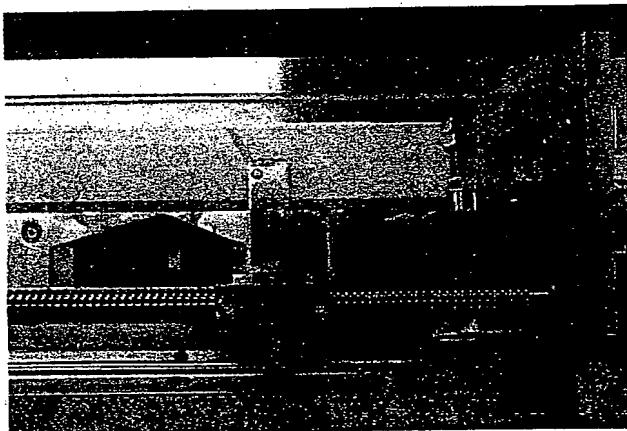
Trapezgewindespindel



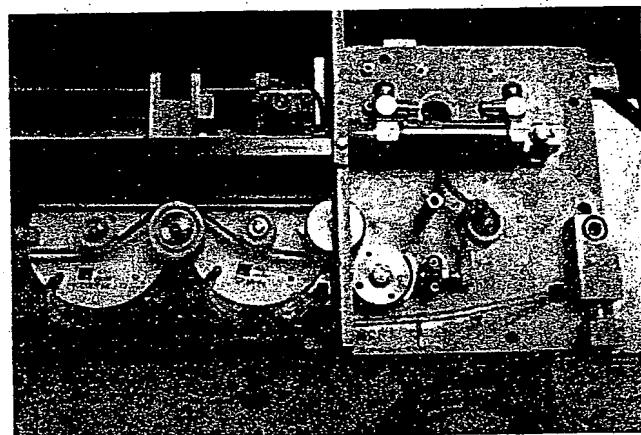
Ziehnuss mit ausziehbarem Abdeckband



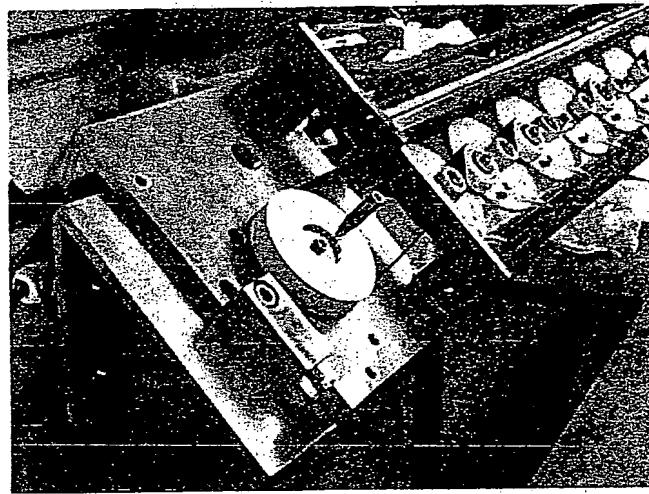
## WEKO Rotorenfeucht-System Compact top



Ansicht der Gegenseite



Gesamtansicht Formatverstellung, Schieberkolben, Riemenüberwachung

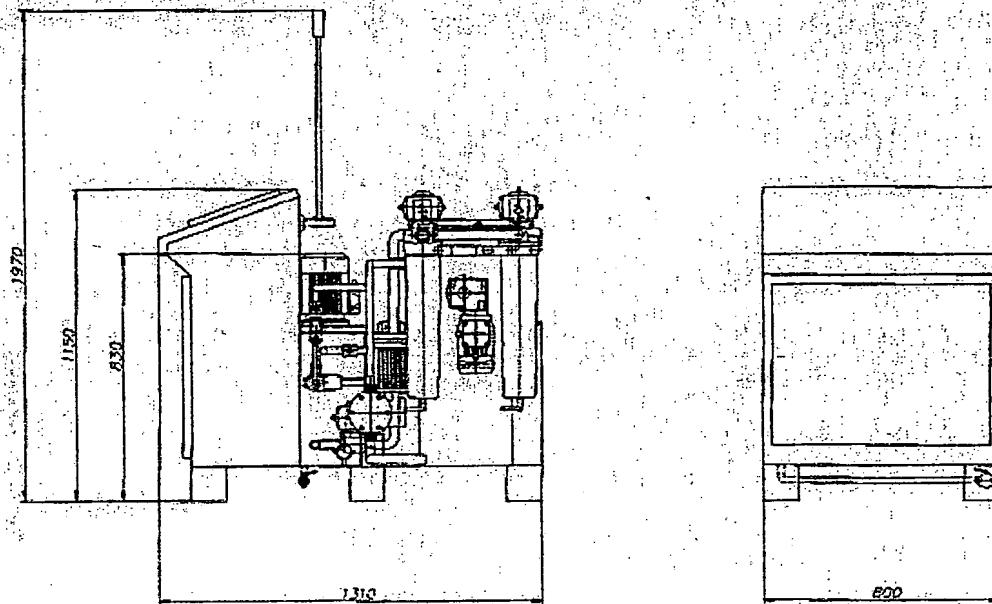


Antriebsseite mit 45° Befestigungswinkel



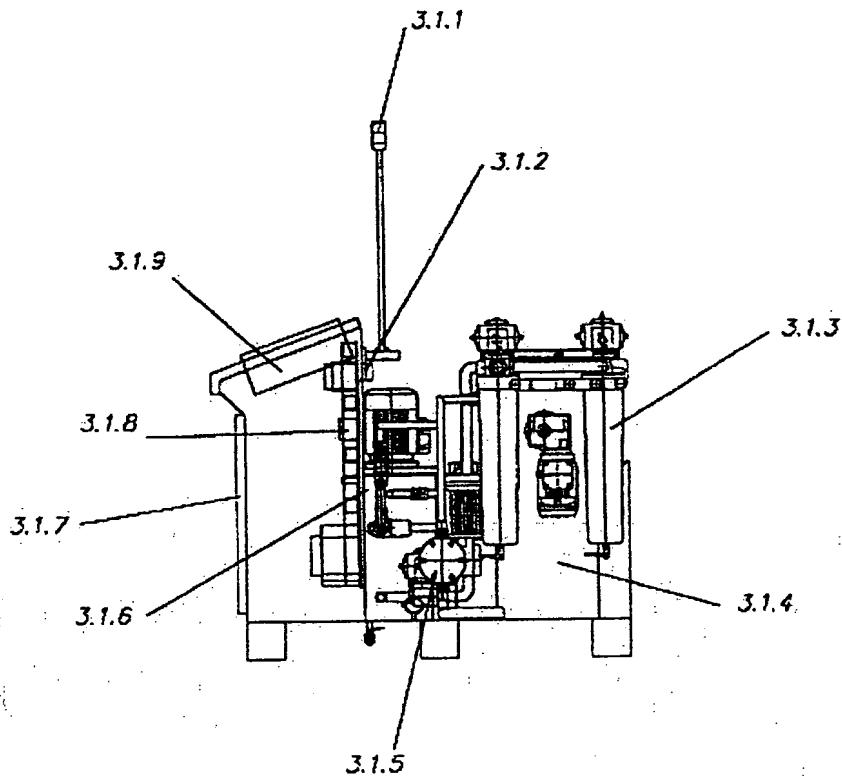
## WEKO Rotorenfeucht-System Compact top

### **Massen der Versorgungseinheit**





## WEKO Rotorenfeucht-System Compact top



3.1.1 Signal Säule

3.1.2 Pneumatik (Ventile+WE)

3.1.3 Vorlauf Filter

3.1.4 Rücklauf Filter

3.1.5 Dosierpumpe + Lanze

3.1.6 Versorgungstank, Tank mit Touhschalt Pumpe (Niveau-Schalter)

3.1.7 I/O Karte

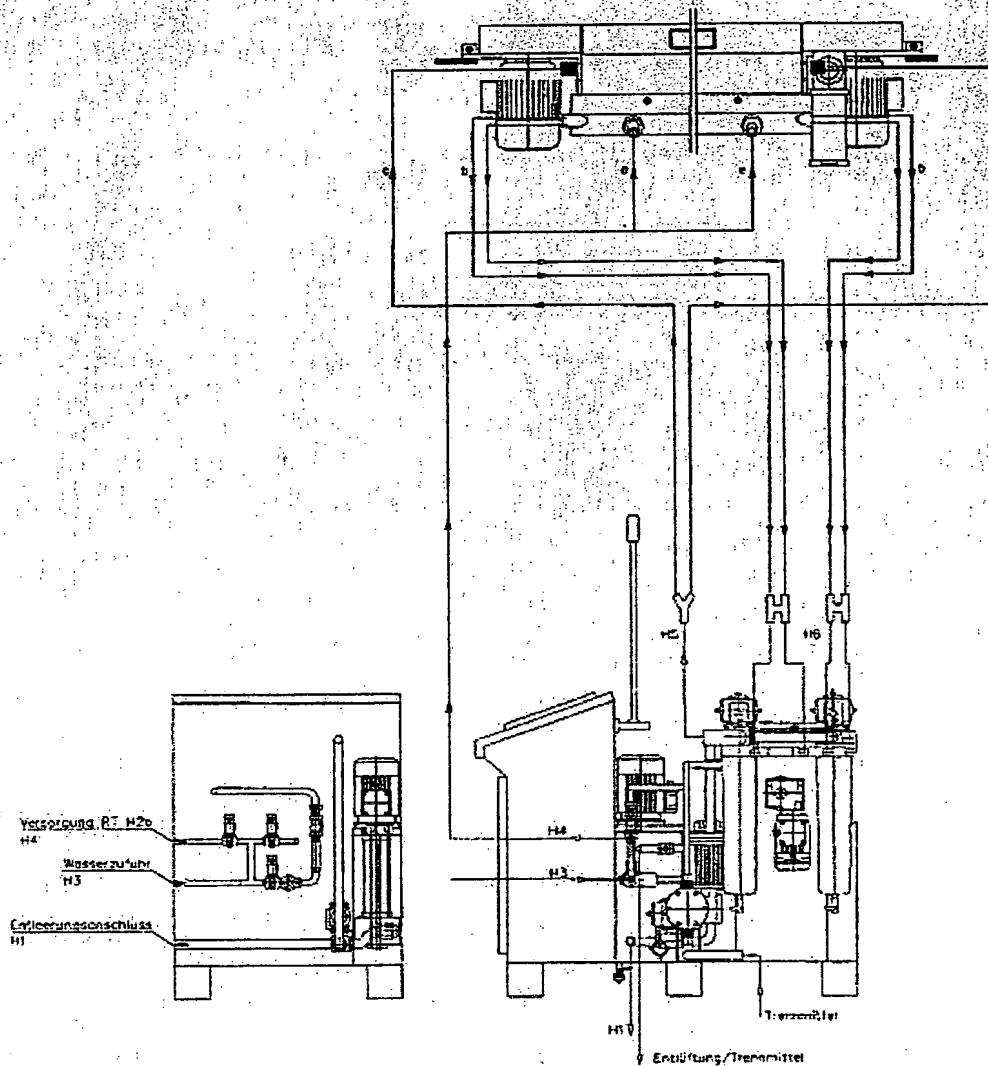
3.1.8 El. Platte + Schrank

3.1.9 Bedieneinheit



## WEKO Rotorenfeucht-System Compact top

### Prinzip

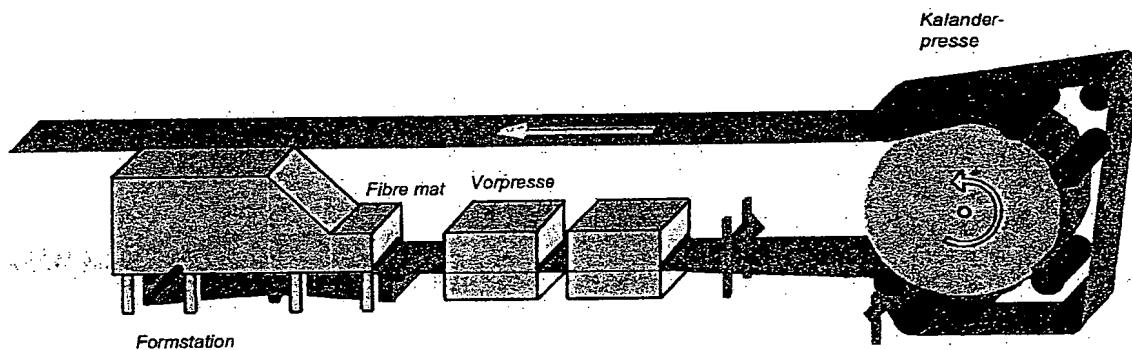




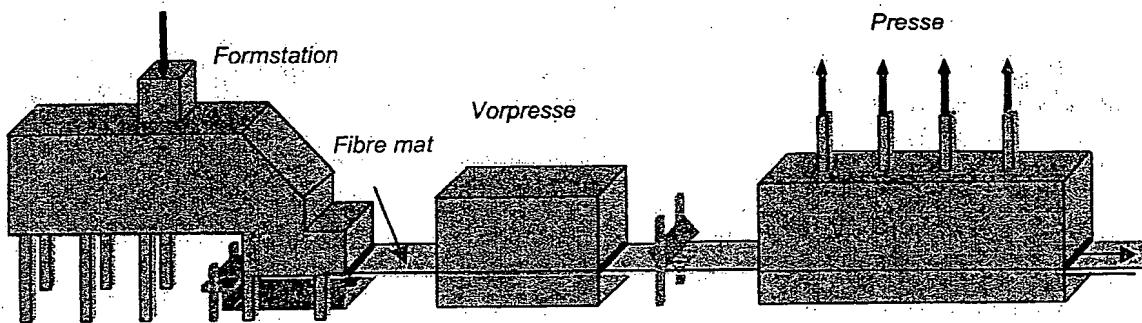
## WEKO Rotorenfeucht-System Compact top

### Installationsbeispiele zur Besprühung der Ober- und Unterseite

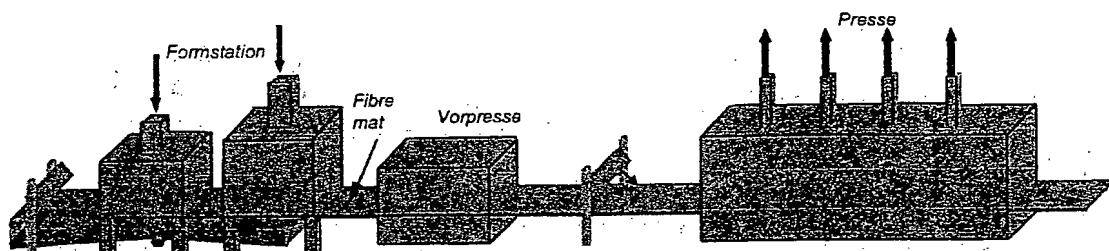
#### Installation vor einer Kalanderpresse



#### Installation in einer Conti MDF – oder PB- Produktionsstrasse

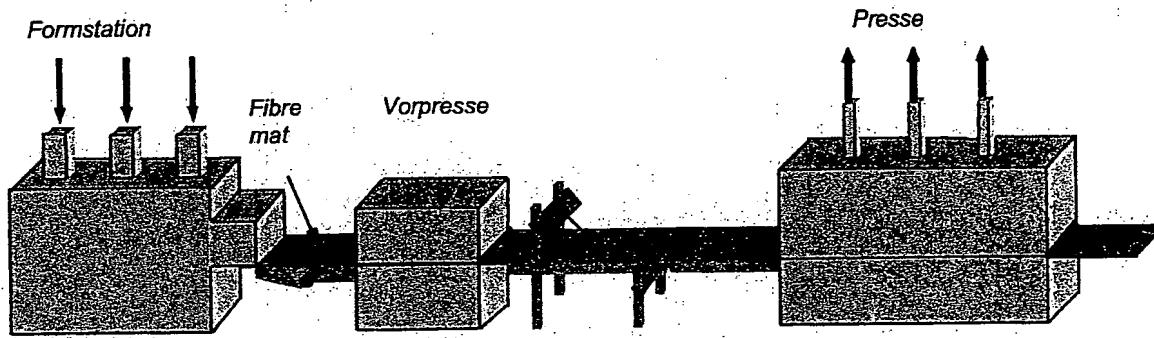


#### Installation in einer Conti MDF- oder PB- Produktionsstrasse

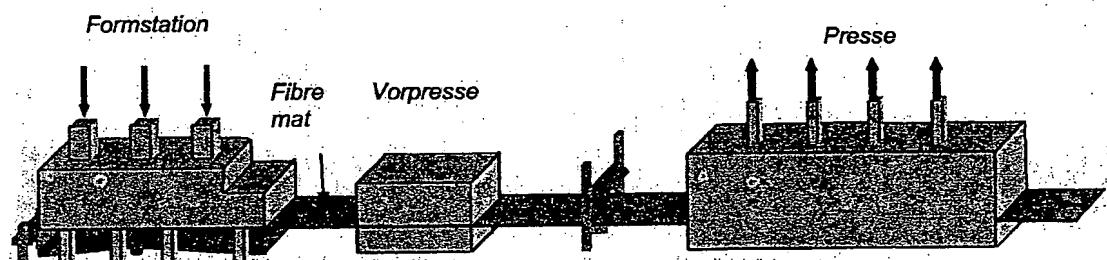


## WEKO Rotorenfeucht-System Compact top

### Installation in einer Conti MDF- oder PB- Produktionsstrasse



### Installation in einer Conti MDF- oder PB- Produktionsstrasse





## WEKO Rotorenfeucht-System Compact top

Gesamtansicht Rotoreenträger 45° mit Höhen- und Formatverstellung





WEKO Biel AG

CH – 2504 Biel, Switzerland

### Nutzen der Besprühung von Formlingen bei der Fertigung von Holzwerkstoffplatten

Dr. B. Gfeller, Dozent für Verfahrenstechnik Schweizerische Hochschule für die Holzwirtschaft SH-Holz Biel (Schweiz)

Bei der Fertigung von Holzwerkstoffen (HWS) aus Spänen oder Fasern, welche mit duroplastischen Leimen beleimt sind, erfolgt die Härtung derselben in Heisspressen. Um die erforderliche Erwärmung in möglichst kurzer Zeit zu erreichen, wird beim Pressen mittels Temperaturerhöhung in den äussersten Schichten des Formlings Dampf erzeugt, welcher infolge des Pressdruckes gegen die Mitte der Platte weicht. Dadurch erfolgt eine beschleunigte Erhitzung und damit Härtung des Leimes auch in den Mittellagen des Formlings, wodurch eine Verkürzung der Presszeit erreicht wird.

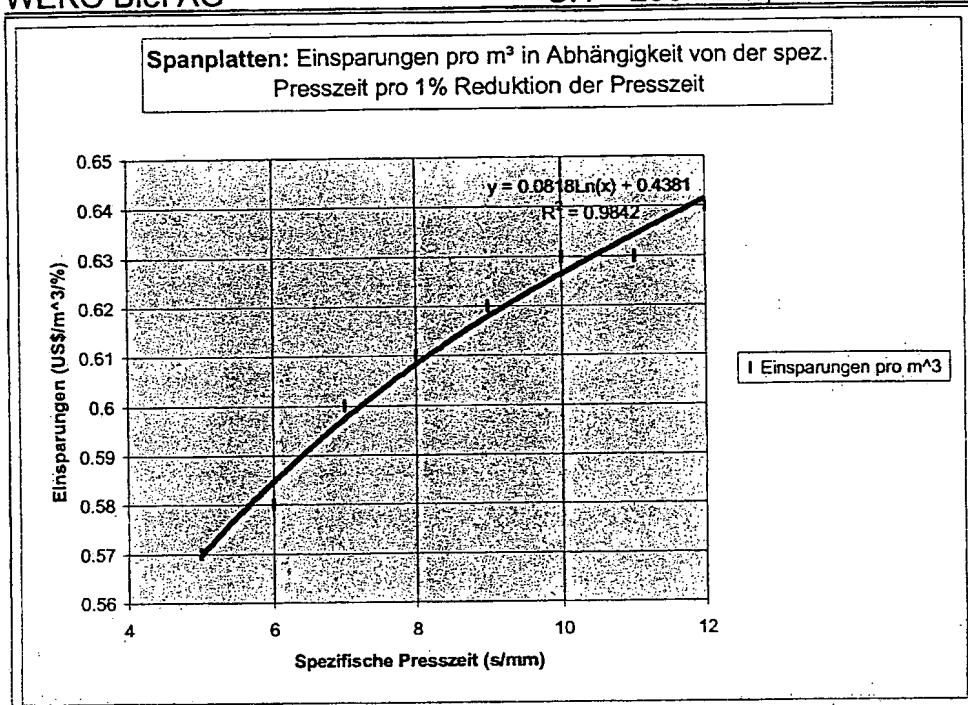
Die Industrie hat sehr bald damit begonnen, diesen sog. Dampfstosseffekt anstelle einer erhöhten Feuchte der gesamten Decklage durch eine Besprühung des fertig gestreuten Formlings mit Wasser zu erzielen. Die Zuverlässigkeit der bisher für diesen Zweck eingesetzten Anlagen lässt sehr zu wünschen übrig, und zwar weil:

- die Genauigkeit nicht genügend ist
- vor allem bei tiefen Sprühmengen sehr oft Stillstände infolge Verschmutzungen vorkommen
- eine beidseitige Besprühung umständlich und sehr oft mangelhaft ist.

Die Rotorbesprühung der Firma **WEKO Biel AG** in der Schweiz ermöglicht einen berührungslosen, exakten und gleichmässigen Sprühauflauf über die gesamte Mattenbreite. Damit können diese Nachteile weitgehend behoben werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Menge des aufgebrachten Wassers nicht zu hoch ist, um den Gesamtwasserhaushalt beim Pressen und in der fertigen Platte nicht zu stören. Hierbei geht es vor allem um die Feuchte der Späne bzw. der Fasern in der Decklage. Die Sprühmenge sollte sich auf höchstens 20g/m<sup>2</sup> und Seite belaufen. Dies entspricht einer Zunahme der Feuchte der beleimten Späne bzw. Fasern von ca. 0,5%, was noch tolerierbar ist.

Bei einer Bruttodicke der Spanplatte 16,8 mm, einer Nettodicke der Platte 16,0 mm, einer spez. Presszeit von 11s/mm, einer Belade-/Entladezeit der Presse von 20s und Produktionskosten (= Herstellkosten minus Material- und Energiekosten) von 70.- US\$/m<sup>3</sup> sind die in Abbildung 1 dargestellten Einsparungen bei einer Presszeitreduktion von 1% der spezifischen Presszeit zu erzielen.

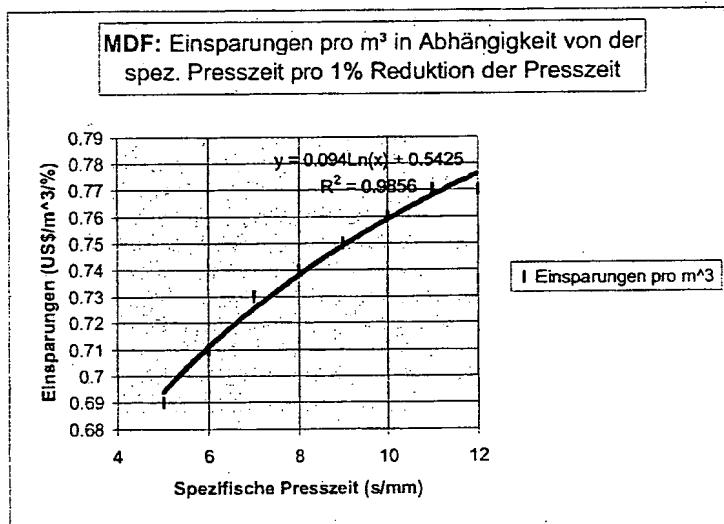
Diese Kurve gilt sowohl für Etagenpressen als auch für Durchlaufpressen.



**Abbildung 1:** Einsparungen pro m<sup>3</sup> Spanplatten pro 1% Reduktion der Presszeit

Pro 1% Presszeitreduktion lassen sich somit Einsparungen von ca. 0,60-0,65 US\$/m<sup>3</sup>/% erzielen.

Bei der MDF-Produktion kann aufgrund der höheren Produktionskosten von 85.- US\$/m<sup>3</sup> mit höheren Einsparungen pro m<sup>3</sup> gerechnet werden.



**Abbildung 2**

Pro 1% Reduktion der spezifischen Presszeit ergeben sich Einsparungen von ca. 0,70 bis 0,75 US\$/m<sup>3</sup>.

Die Besprühung führt zu einer verstärkten Plastifizierung und somit Verdichtung der Decklagen der Platten, womit drei Effekte erzielt werden können:

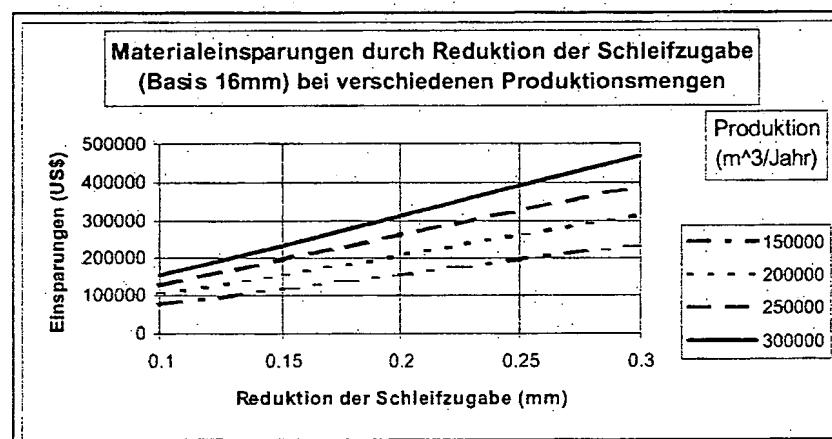
- 1. Verbesserung der Biegefestigkeit**
- 2. Verbesserung der Abhebefestigkeit**
- 3. Verminderung der Schleifzugabe** durch Verschieben des höchsten Punktes des Rohdichte profils gegen aussen.

Die Verbesserung der mechanischen Eigenschaften dürfte zu Materialeinsparungen führen, ohne dass dadurch die Gewährleistung geforderter Standards beeinträchtigt würde. Der wirtschaftliche Nutzen müsste in diesem Fall durch Praxisversuche ermittelt werden.

Die Reduktion der Schleifzugabe erlaubt unter den in Tabelle 1 festgehaltenen Annahmen die Materialeinsparungen, wie sie in Abbildung 3 festgehalten sind.

Holzeinsatz total			700	kg/m <sup>3</sup>
Holzeinsatz Decklagen	35 %		245	kg/m <sup>3</sup>
Einsatz Leim: Festharz Decklagen	10 % auf Holz atro		24.5	kg/m <sup>3</sup>
Festharzgehalt des Leimes	65 %			
Leimeinsatz Decklagen		TOTAL	38	kg/m <sup>3</sup>
Leimpreis/Leimkosten Decklagen	0.3 US\$/kg	TOTAL	11.4	US\$/m <sup>3</sup>
Holzkosten Decklagen	0.08 US\$/kg	TOTAL	19.6	US\$/m <sup>3</sup>
Holz+Leimkosten Decklagen		TOTAL	31	US\$/m <sup>3</sup>
Gewicht Decklagen u=	8 %	TOTAL	289.1	kg/m <sup>3</sup>
Gesamtdicke der Decklagen vor Schliff	6 mm			
Kosten pro 1/10mm			0.52	US\$/m <sup>3</sup>

**Tabelle 1:** Grundlagen für die Berechnung der Einsparungen an Materialkosten durch Reduktion der Schleifzugabe bei Spanplatten



**Abbildung 3** Materialeinsparungen durch Reduktion der Schleifzugabe und damit der Bruttodicke

Pro 1/10 mm Reduktion der Schleifzugabe sind Materialeinsparungen von ca. **0,50US\$ pro m<sup>3</sup>** (unter den in Tabelle 1 getroffenen Annahmen) möglich. Erste Tastversuche haben ergeben, dass durch gleichmässiges und beidseitiges Besprühen mit ca. 20g/m<sup>2</sup> und Seite eine Reduktion der Rohplattendicke von durchschnittlich 0,1mm erreicht werden kann. Ob der gleiche wirtschaftliche Nutzen auch bei MDF-Platten zu erzielen ist, muss durch Praxisversuche noch belegt werden.

Weitere Nutzen Anwendungsmöglichkeiten können sein:

- **Besprühen der Decklagen mit einer Lösung von Formaldehydfängern**, wodurch Leime mit einem höheren Mol-Verhältnis von Harnstoff zu Formaldehyd (z.B. 1:1,2) eingesetzt werden. Bei der Spanplattenfertigung könnte dadurch die Leimeinsatzmenge reduziert werden. Wird bei der MDF-Produktion das Verfahren der Blow-line-Beleimung auf die heißen Fasern angewendet, so könnte die Leimdosierung ebenfalls reduziert werden, da die Vorhärtung vermindert würde.
- **Besprühung mit Härter**, um eine Vorhärtung der beleimten Späne oder Fasern vor dem Pressen zu reduzieren oder gar vollständig zu verhindern. Dadurch könnte eine Verminderung der Leimmenge ins Auge gefasst werden.
- **Besprühung der Formunterlagen und des Formlings mit einem Trennmittel**, um eine Verschmutzung der Formbleche oder des Formbandes und der Vor- und Heisspresse zu verhindern. Dies dürfte sich vor allem beim Einsatz von Isocyanat als Klebstoff als sehr nützlich erweisen.
- **Besprühen mit einem Stoff, der gezielt zur Verbesserung der Decklageneigenschaften beiträgt**, wie z.B. Farbstoffen, Kunststoffdispersionen, Hydrophobierungsmitteln usw..

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass eine gleichmässige, kontinuierliche und beidseitige Besprühung der Formlinge bei der Spanplatten- und MDF-Fertigung eine beträchtliche Produktivitätssteigerung ermöglicht. Gleichzeitig kann mit einer Reduktion der Schleifzugabe gerechnet werden. Durch den Einsatz entsprechender Stoffe kann eine Vergütung der Decklageneigenschaften erreicht werden, und es können mit dem Einsatz von Trennmitteln Verschmutzungen der Produktionsanlagen verhindert werden.



WEKO Biel AG

CH – 2504 Biel, Switzerland

### Kalkulationsvorlage der Einsparungen gemäss dem Untersuchungsbericht von Dr. Gfeller

Produktion des Kunden pro Jahr :  m<sup>3</sup> /

#### Kosteneinsparung durch reduzierte Presszeit

Spanplatten:           pro 1% reduzierte Presszeit = 0.60 – 0.65 US\$ / m<sup>3</sup>  
MDF:                   pro 1% reduzierte Presszeit = 0.70 – 0.75 US\$ / m<sup>3</sup>

Durchschnittliche mögliche Presszeit-Reduktion gemäss Dr. Gfeller : 5 %

5% x 0.60 US\$ x  m<sup>3</sup> / Jahr =  US\$ / Jahr

#### Kosteneinsparung durch reduziertes Ueberschleifen

pro 1/10 mm reduziertes Schleifen pro Platte = 0.50 US\$ / m<sup>3</sup>

1 x 0.50 US\$ / m<sup>3</sup> x  m<sup>3</sup> / Jahr =  US\$ / Jahr

## REFERENCE LIST FOR THE WEKO ROTOR DAMPING SYSTEM IN THE WOOD INDUSTRY

WEKO

Customer	Country	Order	Year	Size	Product	Production Line	
						Continuous	Siempelkamp line
Homanit, Herzberg	Germany	59550	1996	2240 mm	MDF and HDF	One side spraying only	
Isoroy, Ussel Cedex	France	61248	1997	2576 mm	Thinn MDF	Küsters press, Dieffenbacher forming station	
Isoroy, Ussel Cedex	France	61248	1997	2576 mm	Thinn MDF	Küsters press, Dieffenbacher forming station	
Isoroy, Le Creusot	France	61704	1997	2688 mm	Thinn MDF	Kalander press from Berstorff, Bison forming station	
Egger UK, Hexham	Great Britain	62086	1997	2128 mm	Particle board	Single layer Dieffenbacher press	
Egger UK, Hexham	Great Britain	62087	1997	2128 mm	Particle board	Single layer Dieffenbacher press	
Homanit, Herzberg	Germany	(72687)	1997	2240 mm	MDF and HDF	Continuous Siempelkamp line	
Pfleiderer, Neumarkt	Germany	(80324)	1997		Particle board	Dieffenbacher line	
Fritz Egger, St. Johann	Austria	61048	1997	2128 mm	MDF	Continuous Siempelkamp line	
Fritz Egger, St. Johann	Austria	61065	1997	2128 mm	MDF	Continuous Siempelkamp line	
Kaindl, Salzburg	Austria	62034	1997	2128 mm	Particle board	Continuous Siempelkamp line	
Kaindl, Salzburg	Austria	62036	1997	2128 mm	Particle board	Continuous Siempelkamp line	
Kronospan, Menznau	Switzerland	62050	1997	2128 mm	Particle board	Küsters press, Siempelkamp line	
Kronospan, Menznau	Switzerland	62053	1997	2128 mm	Particle board	Küsters press, Siempelkamp line	
Kronotex Heiligengrabe	Germany	63133	1998	2912 mm	MDF	Dieffenbacher press, Pendistor forming	
Kronotex Heiligengrabe	Germany	63135	1998	2912 mm	MDF	Dieffenbacher press, Pendistor forming	
Kronotex Heiligengrabe	Germany	63137	1998	2352 mm	MDF	Dieffenbacher press, Bison forming	
Kronotex Heiligengrabe	Germany	63139	1998	2352 mm	MDF	Dieffenbacher press, Bison forming	

## REFERENCE LIST FOR THE WEKO ROTOR DAMPING SYSTEM IN THE WOOD INDUSTRY

**WEKO**

Customer	Country	Order	Year	Size	Product	Production Line
Masonite, Carrick-on-Shannon	Ireland	63356	1998	1904 mm	HDF	HDF for Doorskin
Masonite, Carrick-on-Shannon	Ireland	63358	1998	1904 mm	HDF	HDF for Doorskin
Masonite, Carrick-on-Shannon	Ireland	63504	1998	1904 mm	HDF	HDF for Doorskin
Masonite, Carrick-on-Shannon	Ireland	63534	1998	1904 mm	HDF	HDF for Doorskin
Masonite, Carrick-on-Shannon	Ireland	63535	1998	1904 mm	HDF	HDF for Doorskin
Masonite, Carrick-on-Shannon	Ireland	63538	1998	1904 mm	HDF	HDF for Doorskin
Kronopol, Zary	Poland	62785	1998	2912 mm	MDF	Continuous Siempelkamp line
Kronopol, Zary	Poland	62789	1998	2912 mm	MDF	Continuous Siempelkamp line
Kronopol, Zary	Poland	62786	1998	2688 mm	Particle board	Continuous Siempelkamp line
Kronopol, Zary	Poland	62787	1998	2688 mm	Particle board	Continuous Siempelkamp line
Kronopol, Zary	Poland	62792	1998	3136 mm	OSB	Continuous Siempelkamp OSB line
Kronopol, Zary	Poland	62794	1998	3136 mm	OSB	Continuous Siempelkamp OSB line
Kronofrance, Sully	France	62863	1998	2128 mm	Particle board	Dieffenthaler press, Siempelkamp forming station
Kronofrance, Sully	France	62859	1998	2128 mm	Particle board	Dieffenthaler press, Siempelkamp forming station
Egger Barony Ltd.	Great Britain	63017	1998	2128 mm	Particle board	Continuous Siempelkamp line
Egger Barony Ltd.	Great Britain	63018	1998	2128 mm	Particle board	Continuous Siempelkamp line
Anovati S.p.A., Frossasco	Italy	63036	1998	2128 mm	Particle board	Continuous Siempelkamp line
Anovati S.p.A., Frossasco	Italy	63038	1998	2128 mm	Particle board	Continuous Siempelkamp line
Egger Rö, Rion	France	63042	1998	2128 mm	(Particle board)	Continuous Siempelkamp line
Egger Rö, Rion	France	63043	1998	2128 mm	(Particle board)	Continuous Siempelkamp line
Egger, Brilon	Germany	63045	1998	2128 mm	Particle board	Continuous Siempelkamp line
Egger, Brilon	Germany	63045	1998	2128 mm	Particle board	Continuous Siempelkamp line

## REFERENCE LIST FOR THE WEKO ROTOR DAMPING SYSTEM IN THE WOOD INDUSTRY

WeKO

Customer	Country	Order	Year	Size	Product	Production Line
Egger, Bevern	Germany	63076	1998	2128 mm	MDF	Bison line
Egger, Bevern	Germany		1998	2128 mm	MDF	Bison line
Masonite, Laurel	USA	63647	1998	1680 mm	HDF	Doorskin
Masonite, Laurel	USA	63648	1998	1680 mm	HDF	Doorskin
Georgia Pacific, Russelville	USA	63300	1998	1680 mm	Particle board	16 layer multi opening press
Köskisen OY, Jörvelä	Finland	64226	1999	1904 mm	Particle board	single layer Sunds press
Köskisen OY, Jörvelä	Finland	64228	1999	1904 mm	Particle board	single layer Sunds press
Köskisen OY, Jörvelä	Finland	64223	1999	2688 mm	Particle board	single layer Sunds press
Köskisen OY, Jörvelä	Finland	64225	1999	2688 mm	Particle board	single layer Sunds press
Kronospan, Menzau	Switzerland	64265	1999	2352 mm	MDF	Continuous Siempelkamp line
Kronospan, Menzau	Switzerland	64266	1999	2352 mm	MDF	Continuous Siempelkamp line
Unilin, Bospan	Belgium	64350	1999	2800 mm	Particle Board	Dieffenbacher line
Unilin, Bospan	Belgium	64355	1999	2800 mm	Particle Board	Dieffenbacher line
Jomar, Perafilta	Portugal	64737	1999	2800 mm	Particle board	Siempelkamp line
Jomar, Perafilta	Portugal	64738	1999	2800 mm	Particle board	Siempelkamp line
Kronospan, Salzburg	Austria	64720	1999	2912 mm	MDF	Siempelkamp line
Kronospan, Salzburg	Austria	64721	1999	2912 mm	MDF	Siempelkamp line
Funder, Kühnsdorf	Austria	64921	1999	2240 mm	MDF and HDF	Sunds line, Küsters Press one side spraying only
Metro, Kanchanaburi	Thailand	64725	1999	2576 mm	MDF	Sunds line, Küsters press
Metro, Kanchanaburi	Thailand	64723	1999	2576 mm	MDF	Sunds line, Küsters press
Binder, Binder,	Austria	64844	1999	2688 mm	MDF	Sunds line
Binder, Binder,	Austria	64848	1999	2688 mm	MDF	Sunds line

- 3 -

## REFERENCE LIST FOR THE WEKO ROTOR DAMPING SYSTEM IN THE WOOD INDUSTRY

WeKO

Customer	Country	Order	Year	Size	Product	Production Line
Egger, Wismar	Germany	64471	1999	2800 mm		
Egger, Wismar	Germany	64472	1999	2800 mm		
Egger, Wismar	Germany	64475	1999	2800 mm		
Egger, Wismar	Germany	64476	1999	2800 mm		
Egger, Unterradelberg	Austria	64466	1999	2240 mm	Particle board	
Egger, Unterradelberg	Austria	64468	1999	2240 mm	Particle board	
Sunwood, Inchon	South Korea	65148	1999	2576 mm	MDF	Siempelkamp line
Sunwood, Inchon	South Korea	65149	1999	2576 mm	MDF	Siempelkamp line
BHT/Kunz Thüringen GmbH	Germany	65158	1999	2912 mm	Particle board	Dieffenbacher line
BHT/Kunz Thüringen GmbH	Germany	65160	1999	2912 mm	Particle board	Dieffenbacher line
Anhui Hualin Woodboard	China	65238	1999	2576 mm	MDF	Siempelkamp multi daylight
Anhui Hualin Woodboard	China	65240	1999	2577 mm	MDF	Siempelkamp multi daylight
Samling Doorskin, Bintulu	Malaysia		1999		Doorskin	Washington Iron Works, multiopening
Vanachai Group, Chonburi	Thailand	65971	1999	2576 mm	MDF	Sunds line, Küsters press
Vanachai Group, Chonburi	Thailand	65964	1999	2576 mm	MDF	Sunds line, Küsters press
Kastamonu Entegre	Türkei	65924	1999	2352 mm	MDF	
Kastamonu Entegre	Türkei	65925	1999	2352 mm	MDF	
Pfeiderer Holzwerke	Deutschland	65894	2000	2688 mm	Particle board	Dieffenbacher line
Tafisa	Brasilien	66899	2000	2576 mm	MDF	Siempelkamp line
Tafisa	Brasilien	66900	2000	2576 mm	MDF	Siempelkamp line
Sunchang	Korea	66959	2000	2800 mm	MDF	Siempelkamp line
Sunchang	Korea	66964	2000	2800 mm	MDF	Siempelkamp line

## REFERENCE LIST FOR THE WEKO ROTOR DAMPING SYSTEM IN THE WOOD INDUSTRY

WEKO

Customer	Country	Order	Year	Size	Product	Production Line
Koskisen OY, Jörvelä	Finnland	65993	2000	2688 mm	Particle board	single layer Sunds press
Silla Srl	Italien	66154	2000	2352 mm	Particle board	Pagnoli, Siempelkamp, Dieffenbacher
Silla Srl	Italien	66161	2000	2352 mm	Particle board	Pagnoli, Siempelkamp, Dieffenbacher
Isonoy Le Creusot	Frankreich	65888	2000	2688 mm	MDF	Bison calanderpress
Metro Fibre Co.	Thailand	67172	2000	2576mm	MDF	Sunds line with Küsters press
Metro Fibre Co.	Thailand	67173	2000	2576mm	MDF	Sunds line with Küsters press
Eucatex	Brasilien	67108	2000	2016 mm	MDF	
Eucatex	Brasilien	67110	2000	2016 mm	MDF	
G-P Flakeboard St. Stephens	Canada	2000	1680 mm	MDF		
G-P Flakeboard St. Stephens	Canada	2000	1680 mm	MDF		
Willamette	USA	67308	2000	3248 mm	MDF	Dieffenbacher line
Willamette	USA	67306	2000	3248 mm	MDF	Dieffenbacher line
Seihoku	Japan	67152	2000	2016 mm	Particle board	Sunds/Küsters continuous line
Seihoku	Japan	67153	2000	2016 mm	Particle board	Sunds/Küsters continuous line
G-P Flakeboard Sault St. Marie	Canada	67303	2000	3248 mm	MDF	Dieffenbacher continuous line
G-P Flakeboard Sault St. Marie	Canada	67305	2000	3248 mm	MDF	Dieffenbacher continuous line
Plum Creek	USA	67670	2000	3248 mm	MDF	Siempelkamp
Plum Creek	USA	67673	2000	3248 mm	MDF	Siempelkamp
Fibranor	Spanien	67675	2000	2576 mm	MDF	Siempelkamp
Fibranor	Spanien	67677	2000	2576 mm	MDF	Siempelkamp
Daiken Sarawak	Malaysia	67649	2000	2800 mm	MDF	Sunds line with Dieffenbacher press
Daiken Sarawak	Malaysia	67650	2000	2800 mm	MDF	Sunds line with Dieffenbacher press

## REFERENCE LIST FOR THE WEKO ROTOR DAMPING SYSTEM IN THE WOOD INDUSTRY

Customer	Country	Order	Year	Size	Product	Production line
Kronospan, Szczecinek	Polen	66885	2000	2688 mm	MDF	Pagnioli, Binos calanderpress
Kronospan, Szczecinek	Polen	66886	2000	2688 mm	MDF	Pagnioli, Binos calanderpress
Massisa	Brasilien	68483	2001	2576 mm		Dieffenbacher line
Kunz	Deutschland	68481	2001	2800 mm		Dieffenbacher line
Kunz	Deutschland	68482	2001	2800 mm		Dieffenbacher line
Glunz	Deutschland	2001	2001	2688 mm		Siempelkamp
Glunz	Deutschland	2001	2001	2688 mm		Siempelkamp